

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-32460

(P2000-32460A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 4 N 7/133	Z
	1/41	1/41	B
// H 0 3 M 7/30		H 0 3 M 7/30	A

審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-60039

(22) 出願日 平成11年3月8日 (1999.3.8)

(31) 優先権主張番号 09/036141

(32) 優先日 平成10年3月6日 (1998.3.6)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 596077259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(74) 代理人 100081053

弁理士 三俣 弘文

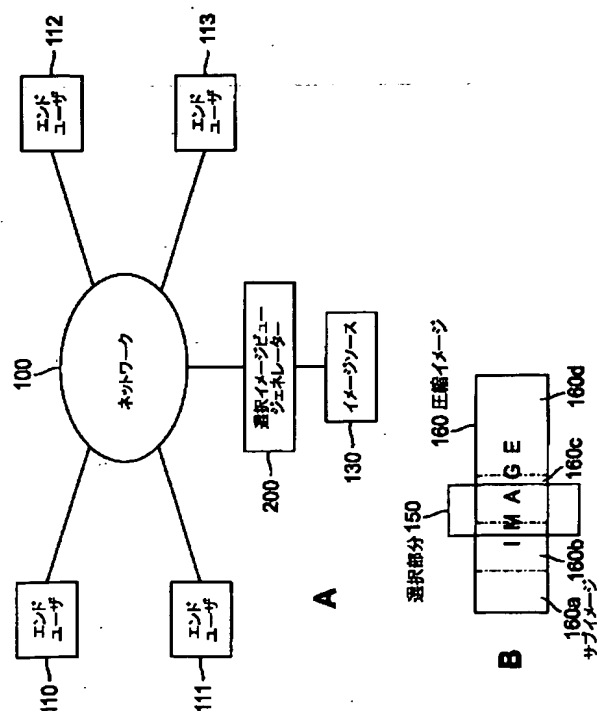
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 選択イメージビューを生成する方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 部分的なイメージをより大きい圧縮イメージ (あるいは複数の別々のイメージ) から生成するイメージエンコードおよびデコード技術を提供する。

【解決手段】 大きい圧縮イメージから選択された部分を生成する選択イメージビューのジェネレーターを開示する。この大きい圧縮イメージには、イメージデータの複数のマクロブロックを含み、これはフレーム内エンコード技術を用いてエンコードされる。このマクロブロックは別々にエンコードされる必要はない。しかし、DC係数値の一部は、全体のイメージから選択イメージビューを生成する場合に再計算され、選択イメージビューにおけるピクセル群の再並び替えを反映させる (これにより、ピクセル群の部分がそれらがサブイメージにある場合よりも異なるピクセル群と隣接することになる)。



BEST AVAILABLE COPY

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 選択イメージビューをより大きな圧縮イメージから生成する方法であって、
前記圧縮イメージは、少なくともイメージデータの複数のマクロブロックにより構成し、これらマクロブロックそれぞれは、1もしくは複数個のデータブロックを含み、

(A) 前記圧縮イメージから選択イメージビューに含まれ、各々が DC 係数値を有するブロックを識別するステップと、

(B) 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで符号化される、選択イメージビューにおけるブロックそれぞれに対する DC 係数値を再計算するステップと、

(C) 識別したブロックから選択イメージビューを形成するステップとを有することを特徴とする選択イメージビューを生成する方法。

【請求項 2】 (D) 選択イメージビューをユーザへ送信するステップを有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 (E) 選択イメージビューにおけるマクロブロックの数を示すヘッダを選択イメージビューに含ませるステップを有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】 フレーム内エンコード技術は、JPEG であることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】 フレーム内エンコード技術は、MPEG であることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】 前記圧縮イメージは、パノラマビューであることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】 (F) 選択イメージビューの左端にあるブロックそれぞれに対する絶対値まで DC 係数値を再計算するステップを有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】 (G) 前記選択イメージビューにはないが前記圧縮イメージ内にあるリスタート間隔にすぐ続くブロックそれぞれに対する差分値へと絶対値から DC 係数値を再計算するステップを有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】 (H) 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで差分符号化されるブロックそれぞれに対する新しい差分値へと DC 係数値を再計算するステップを有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】 前記圧縮イメージは、ビデオストリームにおける 1 つのイメージフレームであることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】 選択イメージビューにおける内容は、ビデオストリームの各フレームによって変化することを特徴とする請求項 10 記載の方法。

2

【請求項 12】 選択イメージビューをより大きな圧縮イメージから生成する方法であって、

前記圧縮イメージは、少なくともイメージデータの複数のマクロブロックにより構成し、これらマクロブロックそれぞれは、1もしくは複数個のデータブロックを含み、

(A) 前記圧縮イメージから選択イメージビューに含まれ、各々が DC 係数値を有するブロックを識別するステップと、

10 (B) ブロックそれぞれの終わりを検出することができる程度にイメージデータをデコードするステップと、

(C) 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで符号化される、選択イメージビューにおけるブロックそれぞれに対する DC 係数値を再計算するステップと、

(D) 選択イメージビューを形成するために識別したブロックを集めるステップとを有することを特徴とする選択イメージビューを生成する方法。

【請求項 13】 (D) 選択イメージビューをユーザへ送信するステップを有することを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】 (E) 選択イメージビューにおけるマクロブロックの数を示すヘッダを選択イメージビューに含ませるステップを有することを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 15】 フレーム内エンコード技術は、JPEG であることを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 16】 フレーム内エンコード技術は、MPEG であることを特徴とする請求項 12 記載の方法。

30 【請求項 17】 (F) 選択イメージビューの左端にあるブロックそれぞれに対する絶対値まで DC 係数値を再計算するステップを有することを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 18】 (G) 前記圧縮イメージ内にあるが前記選択イメージビューにはないリスタート間隔にすぐ続くブロックそれぞれに対する差分値へと絶対値から DC 係数値を再計算するステップを有することを特徴とする請求項 12 記載の方法。

40 【請求項 19】 (H) 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで差分符号化されるブロックそれぞれに対する新しい差分値へと DC 係数値を再計算するステップを有することを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 20】 前記圧縮イメージは、ビデオストリームにおける 1 つのイメージフレームであることを特徴とする請求項 12 記載の方法。

【請求項 21】 選択イメージビューにおける内容は、ビデオストリームの各フレームによって変化することを特徴とする請求項 20 記載の方法。

50 【請求項 22】 選択イメージビューをフレーム内エン

3

コード技術を用いて符号化されたより大きな圧縮イメージから生成する選択イメージビュー生成装置であって、前記圧縮イメージは、少なくともイメージデータの複数のブロックにより構成し、

(A) ユーザから選択イメージビューの指示情報を受信する入力と、

(B) (i) 前記圧縮イメージから選択イメージビュー内に含まれ、各々がDC係数値を有するブロックを識別し、

(ii) 前記圧縮イメージにおいてエンコードされたものとは異なるブロックに対応してエンコードされた、選択イメージビュー内の各ブロックのDC係数値を再計算し、

(iii) 選択イメージビューを形成するように識別したブロックを収集する、プロセッサとを有することを特徴とする選択イメージビュー生成装置。

【請求項 23】 (C) 選択イメージビューをユーザに送信する手段を有することを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 24】 前記プロセッサは、選択イメージビューにおけるマクロブロックの数を示すヘッダを入れることを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 25】 フレーム内エンコード技術は、JPEGであることを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 26】 フレーム内エンコード技術は、MPEGであることを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 27】 前記プロセッサは、選択イメージビューの左端にある各ブロックに対してDC係数値を絶対値へと再計算することを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 28】 前記プロセッサは、前記選択イメージビューにはないが前記圧縮イメージ内にあるリスタート間隔にすぐ続くブロックそれぞれに対する差分値へと絶対値からDC係数値を再計算することを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 29】 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで差分符号化されるブロックそれぞれに対する新しい差分値へとDC係数値を再計算することを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 30】 前記圧縮イメージは、ビデオストリームにおける1つのイメージフレームであることを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 31】 選択イメージビューにおける内容は、ビデオストリームの各フレームによって変化することを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 32】 前記圧縮イメージを記憶するデータ記憶デバイスを有することを特徴とする請求項 22 記載の装置。

【請求項 33】 選択イメージビューをフレーム内エンコード技術を用いて符号化されたより大きな圧縮イメー

4

ジから生成する選択イメージビュー生成装置であって、前記圧縮イメージは、少なくともイメージデータの複数のブロックにより構成し、

(A) ユーザから選択イメージビューの指示情報を受信する手段と、

(B) 前記圧縮イメージから選択イメージビューに含まれ、各々がDC係数値を有するブロックを識別するステップと、

(C) ブロックそれぞれの終わりを検出することができる程度にイメージデータをデコードする手段と、

(D) 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで符号化される、選択イメージビューにおけるブロックそれぞれに対するDC係数値を再計算する手段と、

(E) 選択イメージビューを形成するために識別したブロックを集める手段とを有することを特徴とする選択イメージビュー生成装置。

【請求項 34】 (C) 選択イメージビューをユーザに送信する手段とを有することを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 35】 前記プロセッサは、選択イメージビューにおけるマクロブロックの数を示すヘッダを入れることを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 36】 フレーム内エンコード技術は、JPEGであることを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 37】 フレーム内エンコード技術は、MPEGであることを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 38】 前記プロセッサは、選択イメージビューの左端にある各ブロックに対してDC係数値を絶対値へと再計算することを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 39】 前記プロセッサは、前記選択イメージビューにはないが前記圧縮イメージ内にあるリスタート間隔にすぐ続くブロックそれぞれに対する差分値へと絶対値からDC係数値を再計算することを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 40】 前記圧縮イメージにおいて符号化される場合とは異なるブロックで差分符号化されるブロックそれぞれに対する新しい差分値へとDC係数値を再計算することを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 41】 前記圧縮イメージは、ビデオストリームにおける1つのイメージフレームであることを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 42】 選択イメージビューにおける内容は、ビデオストリームの各フレームによって変化することを特徴とする請求項 41 記載の装置。

【請求項 43】 前記圧縮イメージを記憶する手段を有することを特徴とする請求項 33 記載の装置。

【請求項 44】 選択イメージビューをより大きな圧縮イメージから送信する方法であって、

前記圧縮イメージは、少なくともイメージデータの複数

のブロックにより構成し、

(A) ユーザに第1レートで前記圧縮イメージを送信するステップと、

(B) ユーザから前記圧縮イメージ内の選択イメージビューの選択情報を受信するステップと、

(C) 前記圧縮イメージから選択イメージビュー内に含まれるマクロブロックを検出することができる程度に前記圧縮イメージをデコードするステップと、

(D) 選択イメージビューを形成するために第1レートよりも速い第2レートでユーザに識別したマクロブロックを送信するステップとを有することを特徴とする選択イメージビュー送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、イメージエンコードおよびデコード技術に関し、特に、部分的なイメージをより大きい圧縮イメージ（あるいは複数の別々のイメージ）から生成する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】伝送チャネルのバンド幅が限られているため、遠隔ユーザへと伝送するためにカメラにより生成されるイメージ情報のようなイメージ情報をエンコードするために用いることができるビットの数は限られている。従って、アプリケーションに必要とされる品質および統合性を維持しながら圧縮技術を用いてできるだけ少ないビットの数でイメージ情報をエンコードするイメージエンコード技術はたくさんある。

【0003】セキュリティアプリケーション、交通モニタリング、ディケアモニタリングに用いられるような遠隔カメラは、カメラを物理的に動かすことによりパン撮りされる。機械的故障の可能性に加えて、このような遠隔カメラの利用は同時に一人のユーザのみがカメラを制御することができるという点で制限されている。しかし、マルチユーザアプリケーションにおいてこのようなカメラビューのユーザ制御は制限されていて実用的ではない。多くの数のユーザがより大きいイメージ（あるいは複数の別々のイメージから生成される複合イメージ）の選択部分を見ることを可能にするような多くのソフトウェア技術が開発されている。

【0004】しかし、より大きいイメージを複数選択して見るようにすると、そのより大きいイメージが圧縮されている場合には困難になってしまう。イメージ圧縮を行っているイメージデータは可変長なので、圧縮イメージにおいてピクセル境界は容易に検出することができない。また多くの検出技術はフレーム内ピクセル依存性を示すので（例えば、JPEG標準に従って隣接DC係数の差分値のエンコードする）、より大きいイメージの選択部分を選択する場合にはピクセル値を変更して選択イメージビューにおけるピクセル群のサブセットの再並び替えを反映しなければならない。

【0005】大きな圧縮イメージの選択部分を生成する場合には、通常、ピクセル値が再並び替えされ集められて選択イメージビューのそれぞれを作る前にその大きなイメージをピクセルドメインへと展開しなければならない。その後に、選択されたイメージビューのそれぞれは圧縮され、各ユーザへ送信される最終的なイメージを形成する。JPEGやMPEGのような一般的なイメージ圧縮技術は通常、以下の3ステップを用いて圧縮イメージを生成する。すなわち、(1) 離散的コサイン変換

(DCT: discrete cosine transform) のような変換、(2) 量子化、(3) ランレングスエンコード(RLE: run length encoding) のステップである。同様に、これらの同じイメージ圧縮技術を用いてイメージを展開するには、受信者は圧縮イメージに対し圧縮ステップとは逆のステップを行う。すなわち、(1) ランレングスデコード、(2) 逆量子化(dequantization)、(3) 逆離散的コサイン変換(IDCT) のステップを行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、Nの選択イメージビューをより大きい圧縮イメージから作るには、従来技術は1のイメージ展開、Nのピクセル再並び替え、Nの圧縮を必要としてしまう。

【0007】

【課題を解決するための手段】本明細書は、大きい圧縮イメージから選択された部分を生成する選択イメージビューのジェネレーターを開示する。この大きい圧縮イメージには、イメージデータの複数のマクロブロックを含み、これはフレーム内エンコード技術を用いてエンコードされる。このマクロブロックは別々にエンコードされる必要はない。しかし、DC係数値の一部は、全体のイメージから選択イメージビューを生成する場合に再計算され、選択イメージビューにおけるピクセル群の再並び替えを反映させる（これにより、ピクセル群の部分がそれらがサブイメージにある場合よりも異なるピクセル群と隣接することになる）。

【0008】別の原理に従うと、選択イメージビューはイメージデータの複数のマクロブロックを有する大きい圧縮イメージから生成される。マクロブロックはそれぞれ、1もしくは複数のデータブロックを含み、各データブロックはDC係数値を有する。まず、選択イメージビューに含まれる大きな圧縮イメージからのブロック群を識別し、選択イメージビューにおけるブロックそれぞれに対してDC係数値を再計算し、この選択イメージビューは大きい圧縮イメージにてエンコードされるものよりも異なるブロックをエンコードされる。最後に、識別されたブロックは選択イメージビューを形成するように集められる。

【0009】本発明のさらなる原理によれば、複数のユーザが、イメージソースから受信した選択ビューを同時

に制御することができる。遠隔カメラを物理的にではなく電子的にパンすることができる。全体イメージは、1もしくは複数個の性的ないしリアルタイムイメージを含むことができる。大きい全体イメージからの選択イメージは、例えば、360°パン撮りカメラを用いることができ、各ユーザが所望のリアルタイムないし性的ビューを選択することができる。例えば、テニスマッチにおいて同じビデオフィードから異なるユーザが異なるプレイを観戦することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1Aは、1もしくは複数個のソースおよび宛先（エンドユーザ110～113、イメージソース130など）の間をマルチメディア情報（イメージ、ビデオ、ボイス、データの情報あるいはそれらの組み合わせ）を転送するネットワーク環境100を示す。図1Bにおいて、エンドユーザ110～113（例としてエンドユーザ110など）はそれぞれ、圧縮イメージ160の選択部分150を見ようと望む。圧縮イメージ160は1もしくは複数個のイメージソース（例えば、イメージソース130）が生成し、1もしくは複数個のサブイメージ（例えば、サブイメージ160a～160d）を含む。サブイメージ160a～160dはそれぞれ、完全に独立なイメージでありうる。イメージソース130は、例えば、パノラマイメージを作る360°カメラ、あるいは複合イメージに組み合わせることができるイメージを生成する1もしくは複数個のカメラとして実装することができる。適切な360°カメラの詳細は米国特許出願08/433356、“Panoramic Viewing Apparatus”、出願人：Lucent Technologies Inc.、に記載されている。

【0011】選択イメージビュージェネレーター200は図2と共に示した詳細に説明するが、これは図1Bに示したイメージ160の選択部分150を生成する。一実施例において、各ユーザは、現在選択されたイメージビュー150と共に全体イメージ160を受信する。送信される圧縮イメージ160により、ユーザ110に対し配向を提供し、エンドユーザ110が所望のビュー150を選択できるようにする。ビデオアプリケーションによっては、標準のフレームレートより低いレートで圧縮イメージ160を送信し、利用可能なバンド幅が許す最高のレートで現在選択されたイメージビュー150を送信してもよい。一ビデオ実装例において、ユーザは視点を選択し、時間にわたって選択された視点を通過するものはユーザに提供される。静止画の場合、より小さい選択されたイメージビュー150は圧縮イメージ160よりも高い解像度で提供され、および/またはディスプレイスクリーンの大きな部分にマッピングすることができる。

【0012】選択イメージビュージェネレーター200は、多くのイメージ入力を用いることができ、例えば、

ファイルサーバー、ビデオオンデマンドシステム、リアルタイムカメラなどから受信されるものを用いることができる。ネットワーク環境100は、公衆交換電話網（PSTN）、インターネット、他のブロードバンドネットワークなどとして実装することができる。図示した例においては、エンドユーザ110～113は、ワークステーション（図示せず）、あるいは他の汎用計算デバイスを用いる。

【0013】圧縮イメージ160からの選択イメージビュー150は計算を相当に減らして、（ビデオ処理の）ラテンシー（遅延時間）を減らして生成され、認識できるような遅延なしでライブイベントを見ることができる。また本発明により、選択イメージビュー150が静的イメージ、ビデオストリームから、あるいはそれらの組み合わせから形成することを可能にする。さらに、複数のユーザがイメージソース130から受信した選択ビューを同時に制御することができる。これにより、ユーザ110はイメージソース130へと個人的アクセスを可能とすることができる。

【0014】圧縮イメージ160は適切なフレーム内膜路ブロックベースのイメージエンコーダ（JPEGイメージエンコーダ、MPEGフレーム内イメージエンコーダなど）を用いてエンコードされる。図示したJPEG環境において、各イメージ160は、ピクセルのマクロブロックからなる。マクロブロックは通常、16×8または16×16ピクセルアレーである。マクロブロックは通常、左から右へ、上から下へ連続的に送信される。従って、2400の16×8マクロブロックが全体の640×480ピクセルフレームを構成する。マクロブロックは1もしくは複数個の独立な色成分から構成し、これらは異なる解像度レベルであり得る。図示したJPEG環境において16×8マクロブロックはそれぞれ、2の輝度（Y）ブロックおよび2のクロミナンス（Cb、Cr）ブロックで表され、これら各ブロックは1のDC係数値および63のAC係数値を含む。

【0015】下で詳細に説明するように、JPEG、MPEGを含む多くのフレーム内エンコード技術は、絶対DC値に対する隣接DC係数の差分値をエンコードする。従って、本発明に従うと、DC係数値の部分が圧縮イメージ160から選択イメージビュー150を生成する場合に再計算され、選択イメージビューにおける各ピクセルの再並び替えを反映させ、ピクセルの部分が（対応するサブイメージ160a～160dにある場合よりも）異なるピクセルに隣接するようになる。

【0016】図2は、選択イメージビュージェネレーター200のアーキテクチャーを示すブロック図である。選択イメージビュージェネレーター200は、プロセッサ210およびデータ記憶デバイス220のような関連するメモリを有する。プロセッサ210は単一のプロセッサとして、あるいは並列動作するいくつかのプロセッ

サとして実装してもよい。データ記憶デバイス 220 あるいは他のメモリは、プロセッサ 210 が取り出し、解釈し、実行する 1 もしくは複数の命令を記憶する。

【0017】データ記憶デバイス 220 は、圧縮イメージ 160 を記憶するメモリ領域 230 を有する。選択イメージビュージェネレーター 200 はイメージソース 130 から圧縮イメージ 160 を受けて、ビデオサーバーのようなイメージデータベースから取り出した圧縮イメージをリアルタイムないし静的に処理する。また図 3 と関連して議論するように、データ記憶デバイス 220 は選択イメージビュー生成プロセス 300 を有する。一般的に選択イメージビュー生成プロセス 300 は、(1) エンコードされた入力イメージデータを取りだし、

(2) ユーザが選択したイメージビューの指示情報を取り出し、(3) 選択イメージビュー 150 を生成し選択イメージビュー 150 をユーザへ送信する。

【0018】図 5、7 とともに下で説明するように、データ記憶デバイス 220 は、DC 検出テーブル 500 および AC 検出テーブル 700 を有する。この DC 検出テーブル 500 および AC 検出テーブル 700 は、各コードワードの検出情報を記憶する。また、図 8 とともに下で説明するように、選択イメージビュージェネレーター 200 は、マクロブロック境界検出プロセス 800 を有する。一般に、マクロブロック境界検出プロセス 800 は、入力イメージデータを評価し、各マクロブロックが終わる場所を識別するのに十分なデータのみデコードする。

【0019】図 3 に示すように、選択イメージビュー生成プロセス 300 は圧縮イメージ 160 をまず取り出す (310)。次に選択イメージビュー生成プロセス 300 は選択イメージビュー 150 の第 1 行の左端のマクロブロックを識別する (320)。実施例において、選択イメージビュー 150 の各行の最初に、新しいリスタート間隔 (JPEG) あるいはスライス (MPEG) を挿入する。このように、第 1 サブイメージ 160a ~ 160d の現在行の左端にてリスタートヘッダを挿入することが好ましい (325)。MPEG では、リスタート/スライスヘッダは、スライスにおける第 1 マクロブロックの垂直および水平位置 (ないしアドレス) を含む。

【0020】その後、選択イメージビュー生成プロセス 300 は、デコードされた最も近い以前の DC 係数へ、あるいは MPEG の現在のスライスまたは JPEG イメージのリスタート間隔の最初へ (選択イメージビュー 150 の外部であってもよい。) のいずれか最も近い方へと移る。すなわち、選択イメージビュー生成プロセス 300 は、基地の絶対 DC 値を有する以前の最も近いマクロブロックへと移る (330)。しかし、選択イメージビュー生成プロセス 300 の最初の処理において、選択イメージビュー 150 の第 1 行を処理している場合に、DC 係数はいずれもデコードされず選択イメージビ

ュー生成プロセス 300 により記憶されない。従って、選択イメージビュー生成プロセス 300 は選択イメージビュー 150 における第 1 マクロブロックを含むスライス/リスタート間隔の最初へと移る。選択イメージビュー 150 における現在サブイメージ 160a ~ 160d の現在行の左端までの DC 係数がデコードされる (340)。一実施例において、絶対 DC 係数値は各サブイメージに対してデコードされながら記憶されて、1 つの行における最も右のマクロブロックの DC 係数をその後の行のためにステップ 330 (選択イメージビュー生成プロセス 300 のその後の処理) で使うことができるようにする。

【0021】適切な DC 係数値を再計算して、選択イメージビュー 150 の特定のピクセル群の再並び替えを反映させ (そのピクセル群の部分は、サブイメージ内にあるよりも異なるピクセル群に隣接することとなる)、マルチブロック境界を検出するために、選択イメージビュー生成プロセス 300 はマクロブロック境界検出プロセス 800 (図 8) を実行する (360)。下で図 8 に関連して説明するように、マクロブロック境界検出プロセス 800 は選択イメージビュー 150 の行におけるイメージデータを現在サブイメージの終わりまで処理する。

【0022】次に、現在行に別のサブイメージ 160a ~ 160d があるかどうかを判断するテストを行う (375)。このステップ 375 において現在行に別のサブイメージ 160a ~ 160d があると判断した場合は、次のサブイメージ 160a ~ 160d が現在行の左端にてリスタート間隔を有するかを判断するためにさらにテストを行う (380)。このステップ 380 において行われるテストは、各リスタート間隔が同じマクロブロックの数を含むという JPEG 実装における必要条件を各リスタート間隔の大きさが選択イメージビュー 150 における各行の長さに等しいことを確実にすることにより解決する。MPEG 実装においては、選択イメージビュー 150 における個々のサブイメージそれぞれの各行のはじめにて新しいリスタート/スライス間隔を配置することにより、各行に複数のリスタート/スライス間隔を含ませることが望ましい。

【0023】ステップ 380 においてサブイメージ 160a ~ 160d が現在行の左端にてリスタート間隔を有しないと判断した場合は、ステップ 330 へとプログラム制御が移り、上で述べた方法でイメージデータの処理を続ける。しかし、ステップ 380 においてサブイメージ 160a ~ 160d が現在行の左端にてリスタート間隔を有すると判断した場合は、ステップ 360 へ移る前に上で述べた方法でリスタート間隔を除去する (382)。

【0024】もしステップ 375 において現在行に別のサブイメージ 160a ~ 160d はないと判断した場合は、選択イメージビュー 150 において処理すべき別の

行があるかどうかを判断するためにテストを行う(385)。このステップ385において、選択イメージビュー150において処理すべき別の行があると判断した場合は、ステップ325へとプログラム制御は移り、上で述べた方法で次の行を処理する。

【0025】もしステップ385において、選択イメージビュー150において処理すべき別の行はないと判断した場合は、選択イメージビュー150におけるマクロブロックの数を示す変更されたヘッダとともにユーザに選択イメージビュー150を送信する(390)。

【0026】J P E Gデコード

J P E G標準に従うと、A C係数とD C係数は異なる方法でコーディングされる。J P E Gエンコードについては、文献、William B. Pennebaker and Joan L. Mitchell, JPEG Still Image Data Compression Standard (Ban Nostrand Reinhold, 1993)、に説明されている。一般に、D C係数は 8×8 ブロックにおける複数の平均値である。いずれの 8×8 ブロックにおける平均ピクセル値は、その近隣ブロックにおける平均値とそれほどは変わらないので、D C係数値は通常それほどは変化しない。従って、J P E G標準においてさらにビットレート削減をするためには、係数それ自身ではなく隣接係数の間の差が通常エンコードされる。

【0027】また、J P E G標準においてエンコードされたD C差分値がとりうる値は図4に示したカテゴリーに区分することができる。図4において、各カテゴリー内の要素の数は2乗則で増える。例えば、カテゴリー0は1のメンバーしかないがカテゴリー1は2のメンバー、カテゴリー2は4のメンバーを有する。カテゴリー数はハフマン符号化される。各カテゴリー内の特定の要素は、カテゴリーに対するハフマン符号の終わりに付加ビットを付加することにより指定する。カテゴリー1は、2のメンバーを有するので、1の付加ビットで区別することができる。一般に、カテゴリー n は 2^n のメンバーを有し、 n の付加ビットで区別することができる。

【0028】例えば、カテゴリー3は8の値{-7、-6、-5、-4、4、5、6、7}を有する。従って、もし2つの隣接ブロック間のD C差分値が5であれば、カテゴリー3のハフマン符号は、カテゴリー3における8の値のいずれが送信されたかを区別するための3ビットとともに送信される。受信器が送信情報をデコードするために、図5のD C検出テーブル500に通常アクセスする。図5において、8ビットチャンク(量)で図5で提供されるD C検出情報は、識別したカテゴリー内の特定の要素を得るために読み取るべき付加ビットの数を示す。この方法によりD C差分値を得る。図5と関連して下で説明するように、個々の圧縮イメージそれぞれにおける各ブロックのD C差分値は、上で述べた方法により、マルチイメージコンポジットを生成する前にD C検出テーブル500を用いてデコードされ、個々のイメー

ジそれぞれの境界におけるD C差分値がピクセルの再並び替えを反映するように再計算するようにされる。

【0029】変換値に行った量子化およびしきい値処理のため、多くのA C係数はゼロになっている。従って、ここでJ P E G標準は、それらA C係数にランレングスエンコードを行うことにより相当なさらなるビットレート削減を達成することができる。カテゴリー、またカテゴリー内のメンバーを区別するための付加ビットをエンコードすることに加えて、上で説明したD C差分値と同様な方法により、最後のノンゼロ(ゼロなし)係数からのノンゼロA C係数の数もまたエンコードする。図6に示すように、このエンコードされるノンゼロ係数のカテゴリー、および「ラン」(現在のノンゼロ係数の後を続くゼロ係数の数は、特定のハフマン符号へのポインタを形成する。カテゴリー n は 2^n メンバーを有し n の付加ビットを用いて区別できるので、カテゴリー番号は付加ビットの数を示す。従って、エンコードされた情報はラン/レングスから構成し、ここで、ランは現在のノンゼロ係数の後を続くゼロ値を有する係数の数であり、レングスは、カテゴリーにおいて特定のメンバーを区別するための付加ビットの数である。

【0030】前述したように、A C係数は63のA C係数を処理するかあるいはエンドオブブロック符号を検出するまで係数のカウントが可能となる程度までデコードされる。J P E G実装において、例えば、A C係数は可変長デコードされ、ランレングスデコードされる。従って、各コードワードを完全にデコードしないで選択イメージビュー150を生成するために、各コードワードに対する検出情報を返す図7で示したA C検出テーブル700を用いる。輝度およびクロミナンス値は異なって別々にエンコードされてそれぞれに対する人間の感受性における相違を有効に活用するために、1の輝度(Y)イメージおよび2のクロミナンス(Cb、Cr)イメージからなる3の要素からなる表現のようなカラーイメージの n の要素からなる(n -tuple)集合の表現を用いて、A C検出テーブル700はそれぞれに対して別々の列(カラム)を維持する。A C検出テーブル700は図6に示した600から派生し、入力イメージにおけるコードワードそれぞれをエンコードされる係数の数(現在の係数の数+その前のゼロ係数の数)、および総ビット数(コードワードにおけるビット数+付加ビット数)へと変換する。

【0031】図7に示すように、16ビット符号をA C検出テーブル700へのインデックスとして用いる。各行は、16進法表記の2バイトの輝度検出情報および2バイトのクロミナンス検出情報からなる。検出情報の各2バイトは、エンコードされる係数の数(現在の係数の数+その前のゼロ係数の数)を表し、低位ビットは、総ビット数(コードワードにおけるビット数+付加ビット数)を表す。下で図8に関連して説明するように、エン

コードされる係数の数は、総ブロックの63のAC係数を処理するまで（あるいはエンドオブブロックを検出するまで）カウンタをインクリメント（増分）するのに用いられる。総ビット数は、ストリームにおいて次のコードワードへとビット群をシフトするのに用いる。

【0032】上で説明したように、選択イメージビュージェネレーター200は図8のマクロブロック境界検出プロセス800を実行し、入力イメージデータを評価し、各マクロブロックが終わる位置を識別するのに十分な程度だけのデータをデコードする。選択イメージビュー生成プロセス300は選択イメージビュー150の各行における各サブイメージに対してマクロブロック境界検出プロセス800を実行する。図8に示すように、マクロブロック境界検出プロセス800はまず、現在のマクロブロックが選択イメージビュー150の左端にあるかあるいはサブイメージ160a～160dの左端にあるかを判断するテストを行う（805）。前述したように、リスタート間隔は、選択イメージビュー150における各行のはじめのみに挿入するのがよく、行におけるさらなるリスタート間隔はいずれも選択イメージビュー生成プロセス300により除去される。従って、選択イメージビュー150の左端におけるマクロブロックのDC係数は（新しいリスタート間隔に続いて）、サブイメージにおける前のDC係数に対する差分値(differential value)とは対照的に、それらの絶対値を与えるように再計算しなければならない。また、選択イメージビュー150におけるさらなるサブイメージ（第1サブイメージをのぞくもの）の左端におけるマクロブロックのDC係数もまた、再計算しなければならない。さらなるサブイメージからリスタート間隔を除去した場合は、対応するさらなるサブイメージの左端におけるマクロブロックのDC係数は、除去したリスタート間隔とともに与えられた絶対値とは対照的に、前のサブイメージにおける前のDC係数に対するそれらの差分値を与えるように再計算される。さらなるサブイメージからリスタート間隔が除去されていない場合は、対応するさらなるサブイメージの左端におけるマクロブロックのDC係数は、前のサブイメージにおける前のDC係数に対するそれらの新しい差分値を与えるように再計算される。

【0033】ステップ805で、現在マクロブロックが選択イメージビュー150の左端にあることあるいはサブイメージ160a～160dの左端にあることを判断した場合は、再計算フラグを1にセットし（810）、マクロブロックにおける適切なDC係数を再計算することができる。しかし、ステップ805で、現在マクロブロックが選択イメージビュー150の左端あるいはサブイメージ160a～160dの左端にないことを判断した場合は、再計算フラグを0にセットし（815）、マクロブロックにおけるDC係数は再計算されない。

【0034】その後、もし再計算フラグが1の値であれ

ば、最初のYブロックにおけるDC係数を再計算する（820）。その最初のYブロックに対応するDC係数と63のAC係数は検出され、出力データに配置される（825）。再計算されたDC値がデータにビットシフトを発生させ、それら係数値が出力データに配置される場合は、ビット群は単純な複製ではなくシフトされていなければならない。

【0035】もしマクロブロックが同じ色の輝度あるいはクロミナンスを2以上含んでいれば、その色の最初のDC係数のみを再計算するだけでよい。従って、（もしあれば）その後のYブロックのDC係数は再計算されず、（もしあれば）後のYブロックのDC係数および63のAC係数は検出され出力データに配置される（830）。

【0036】もし再計算フラグの値が1であれば、最初のCbブロックのDC係数が計算される（840）。最初のCbブロックに対応するDC係数および63のAC係数は、検出され出力データに配置される（845）。

（もしあれば）その後のCbブロックのDC係数は再計算されず、（もしあれば）その後のCbブロックのDC係数および63のAC係数は、検出され出力データに配置される（848）。

【0037】もし再計算フラグの値が1であれば、最初のCrブロックのDC係数が計算される（850）。最初のCrブロックに対応するDC係数および63のAC係数は、検出され出力データに配置される（852）。

（もしあれば）その後のCrブロックのDC係数は再計算されず、（もしあれば）その後のCrブロックのDC係数および63のAC係数は、検出され出力データに配置される（855）。

【0038】ステップ860で、選択イメージビュー150の現在行の終わりあるいは現在サブイメージ160a～160dの終わりに到達したかを判断するテストを行う（860）。ステップ860で、選択イメージビュー150の現在行の終わりあるいは現在サブイメージ160a～160dの終わりに到達していないと判断した場合は、選択イメージビュー150の次のマクロブロックが得られる（870）。そして、プログラム制御はステップ805に戻り、上述の方法で次のマクロブロックの処理が行われる。

【0039】しかしステップ860で、選択イメージビュー150の現在行の終わりあるいは現在サブイメージ160a～160dの終わりに到達していないと判断した場合は、プログラム制御は終了する（880）。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）イメージソースデバイスから1もしくは複数個の宛先デバイスへと情報を転送するのに適したネットワーク環境のブロック図。

（B）全体の大きいイメージからの選択イメージビューを示す図。

15

【図2】図1の選択イメージビュージェネレーターの一実施例を示すブロック図。

【図3】図2の選択イメージビュー生成プロセスを説明する流れ図。

【図4】J P E G標準に従って係数値をエンコードするのに用いられる多くのカテゴリーを示すのに用いる表。

【図5】図2のDC検出テーブルを示す表。

【図6】J P E G標準に従うACエンコードテーブルを示す表。

【図7】図2のAC検出テーブルを示す表。

16

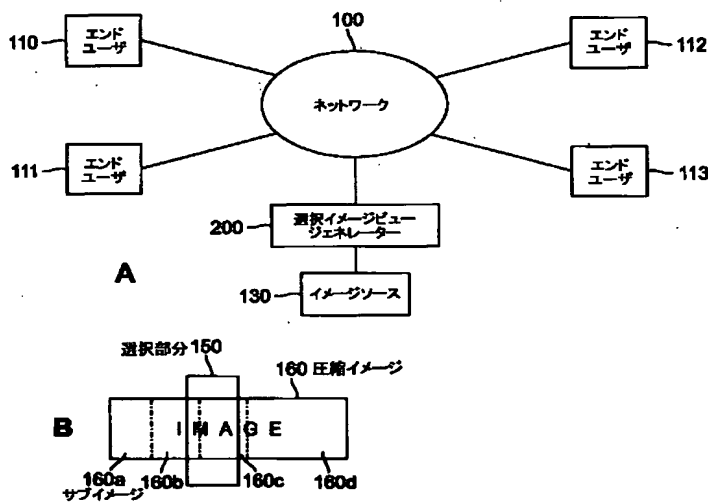
【図8】図2のマクロブロック境界検出プロセスを説明する流れ図。

【符号の説明】

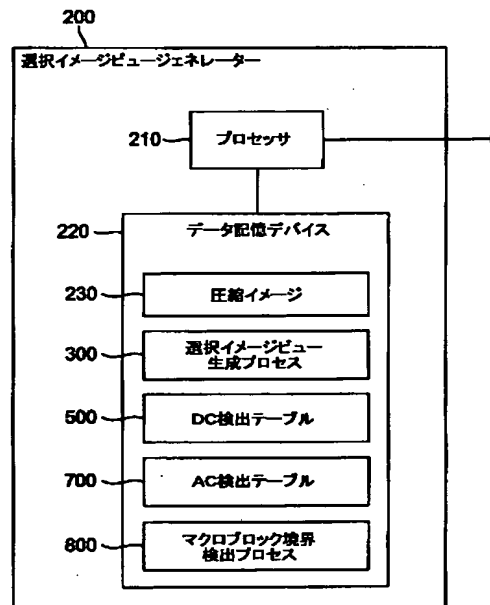
- 100 ネットワーク環境
- 110～113 エンドユーザ
- 130 イメージソース
- 150 選択イメージビュー
- 160 圧縮イメージ
- 200 選択イメージビュージェネレーター

10

【図1】



【図2】



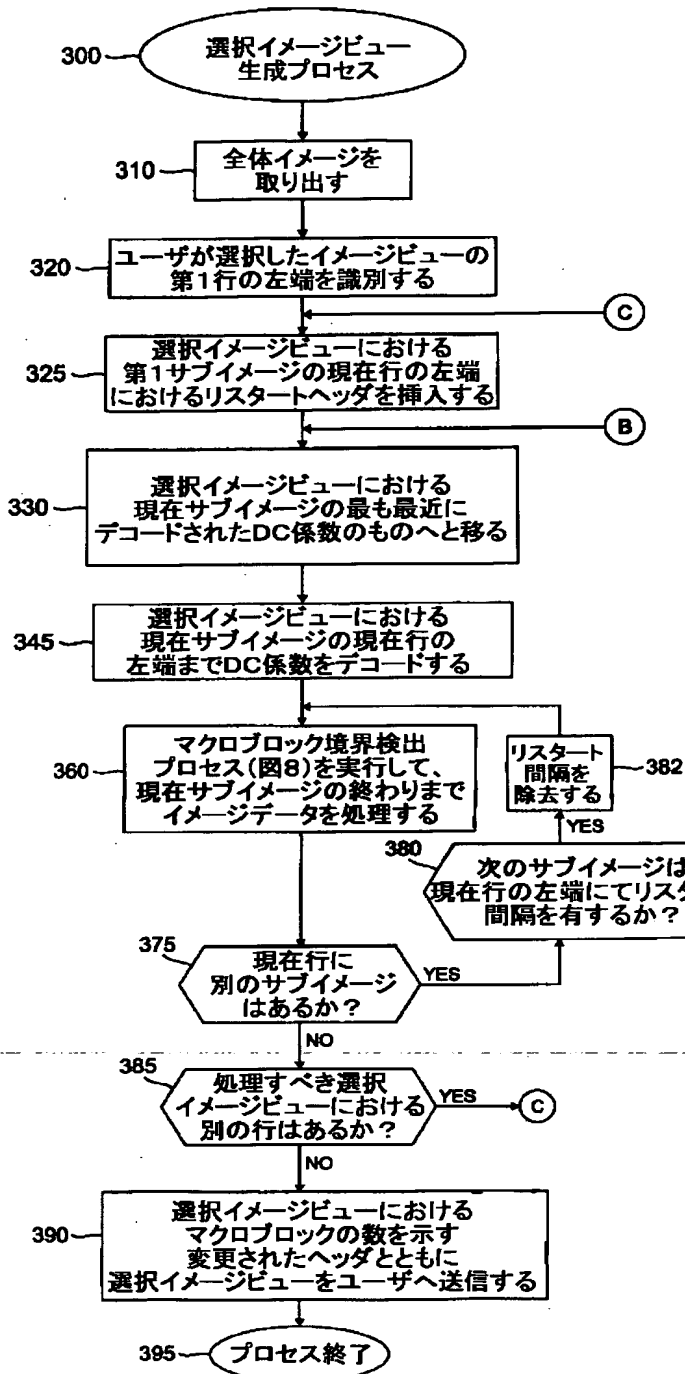
【図4】

カテゴリー	DC差分値/AC係数				
0	0				
1			-1	1	
2		-3	-2	2	3
3	-7	...	-4	4	...
4	-15	...	-8	8	...
5	-31	...	-16	16	...
6	-63	...	-32	32	...
7	-127	...	-64	64	...
8	-255	...	-128	128	...
9	-511	...	-256	256	...
10	-1023	...	-512	512	...
11	-2047	...	-1024	1024	...
12	-4095	...	-2048	2048	...
13	-8191	...	-4096	4096	...
14	-16383	...	-8192	8192	...
15	-32767	...	-16384	16384	...
16			32768		

【図5】

500 DC検出テーブル		
520 ルックアップコード (16進)	530 輝度DC差分カテゴリー /コード長	540 クロミナンス DC差分カテゴリー /コード長
00	0/2	0/2
01	0/2	0/2
02	0/2	0/2
...
FE	10/18	8/16
FF	ESCAPE	ESCAPE

【図3】



【図6】

600 ACエンコードテーブル

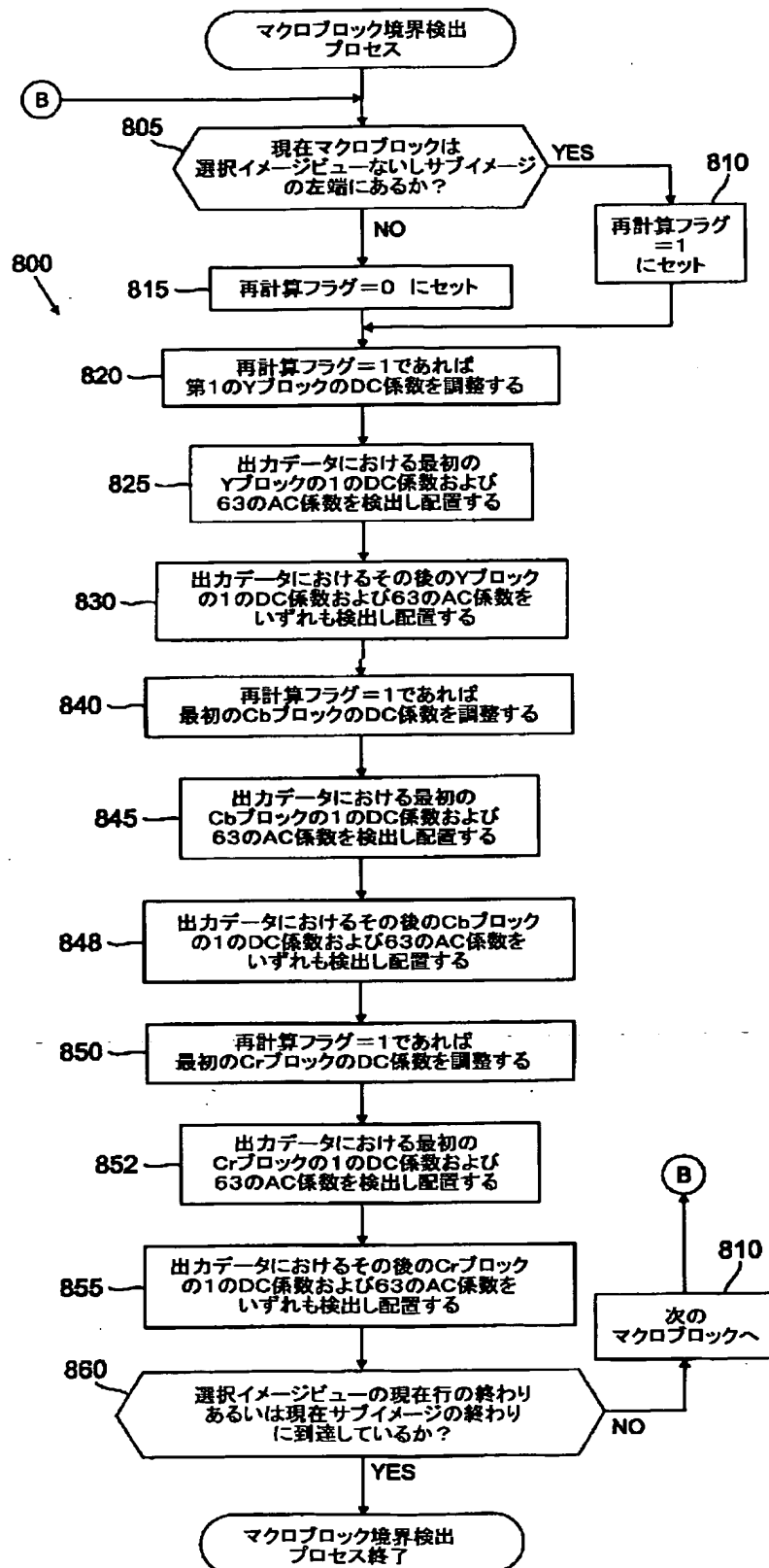
ラン/レンジ	コードワード
0/1	00
0/2	01
0/3	100
0/4	1011
...	...
F/3	1111111111110111
F/4	1111111111111000
F/5	1111111111111001
...	...

【図7】

700 AC検出テーブル

ルックアップコード (16進)	輝度 ラン/レンジ (16進)	クロミナンス ラン/レンジ (16進)
0000		
0001		
0002		
...
E280	0308	010C
E281		
...
FFFE		
FFFF		

【図 8】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 ジル マクドナルド ボイス
アメリカ合衆国, ニュージャージー, モン
マウス, マナラパン, ブランディーワイン
3

(72)発明者 デヴィッド グレイ ボイヤー
アメリカ合衆国, ニュージャージー, モン
マウス, オーシャンポート, カユガ アヴ
ェニュー 77

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.